

## 海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用

誌名	Coastal bioenvironment
ISSN	13487175
著者	田中, 明 宮田, 佳枝 上島, 裕樹
巻/号	14巻
掲載ページ	p. 71-74
発行年月	2009年12月

海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用  
—ハイゴケの水分特性と利用—

田中 明\*<sup>1</sup>・宮田佳枝\*<sup>2</sup>・上島裕樹\*<sup>1</sup>

\* 1 佐賀大学海浜台地生物環境研究センター, \* 2 肥後銀行

Effective utilization of waste with the improvement of coastal forest  
—The rooftop gardening using the moss “*Stereodon plumaeformis*” —

Akira TANAKA, Yoshie MIYATA and Yuuki UESHIMA

\* 1 Costal Bioenvironmet Center, Saga University, 152-1 Shounan-cho, Karatsu, Saga 847-0021 Japan

\* 2 Higo Bank 1 Renpei-cho, Kumamoto, Kumamoto 860-8615 Japan

要 約

佐賀県唐津市の虹の松原では白砂青松の風景を再生するための活動が始まった。このためにコケ、松葉、草から成る腐植層の除去が行われている。

海岸林の整備に伴って廃棄物となるハイゴケを有効利用する方法について検討した。このためにハイゴケが地温、土壤水分及び蒸発量に及ぼす影響に関する実験を行った。この結果、冬季の夜間は保温効果がありまた夏季は冷却効果があり、ハイゴケが屋上緑化資材として有効であることがわかった。ハイゴケは緑化資材として使用する場合に適当な特性を持つことがわかった。

Summary

In the Nijinomatsubara coastal pine forest of the Karatsu City, Saga Prefecture, the activity which reproduce the ancient scene of the white sand blue pine has began. For this purpose, the humus layer which consists of moss, pine needle and weed is being removed. In this study, we tried to use the moss “*Stereodon plumaeformis*” as the soil for the rooftop gardening.

The soil moisture and temperature at 5 cm depth were observed. And evapotranspiration of soil covered with the moss and without the moss were measured. From experiments, moss has the cooling effect in the summer and has warming effect at the night in the winter. We concluded that the moss can be used as the soil for rooftop gardening.

## 1 はじめに

特別名勝に指定されている佐賀県唐津市の「虹の松原」では、昔の白砂青松の風景を取り戻す活動が進行している。平成20年3月に佐賀森林管理署によって策定された「虹の松原再生・保全実行計画」に基づいて整備がすすめられているが、松葉やチガヤ、コケを含んだ大量の廃棄物の処理方法が懸案となっている。またクロマツ林の健全さを示す生物指標としての「松露」を育成する試みも行われている。これらの目的のためには広葉樹を伐採し、堆積松葉、コケ、草から成る腐植層の処理が必要で、松原整備に伴って除去される堆積松葉、コケ、チガヤの特性を調べ、特性を活かした資源的活用方法を確立する必要がある。これまでに堆積松葉を、(1)屋上緑化の土壌代替材として(田中・真鍋、2009)、(2)松葉を炭化させた松葉炭を水質浄化材として有効利用する方法について調べた(田中・西村、2009)。

スナゴケを利用した屋上緑化が行われている。スナゴケは日当たりが良く、乾燥にも強いので、屋上緑化に適している。松原に多くみられるハイゴケ(以下コケ)は比較的日当たりが良いが、やや湿った場所を好み、はって生育することで名付けられた。また海岸林における松露の発生状況を見ると、コケ層の直下に多く見られることから、コケが砂地の水分状態に影響していることが考えられる。そこで本研究ではコケが砂地の地温及び水分に及ぼす影響について検討した。

## 2 コケ下の砂層の地温と水分

2.1 実験方法：ポット(縦100cm、横100cm、高さ60cm)2個に砂を充填し、一方の砂表面に松原で採取したマット状のコケを置き貼付けた(コケ被覆)。深さ5cmと15cmの地温を測定し、また5cmの深さの水分量を採土して調べた。

2.2 結果及び考察：5cmの深さの地温については冬季(2009年1月15日～1月28日)と夏季(2009年7月7日～7月22日)の測定結果を図1に示す。冬季の昼間はコケ被覆の地温が裸地の地温よりも低いが、夜間はコケ被覆の方が高い。冬季は夜間の気温が低くなり屋上緑化することにより、夜間の低温がコケにより軽減されることは効果的である。一方、夏季は昼夜を問わずコケ被覆の地温が裸地よりも低い。すな

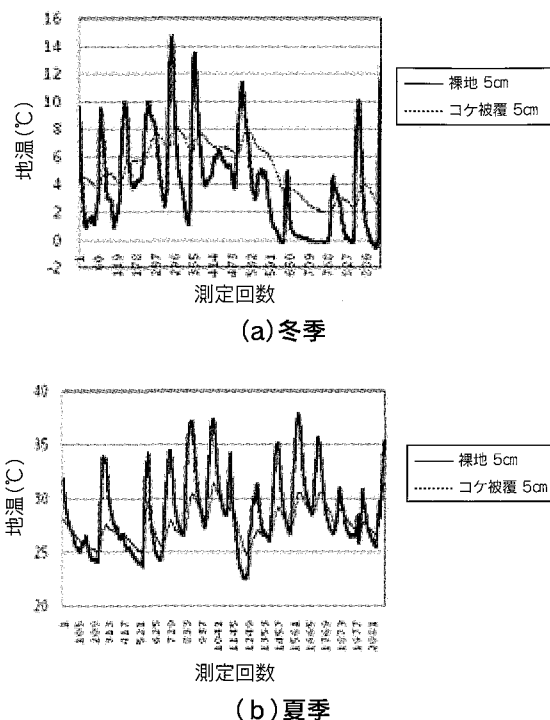


図1 コケが地温に及ぼす影響

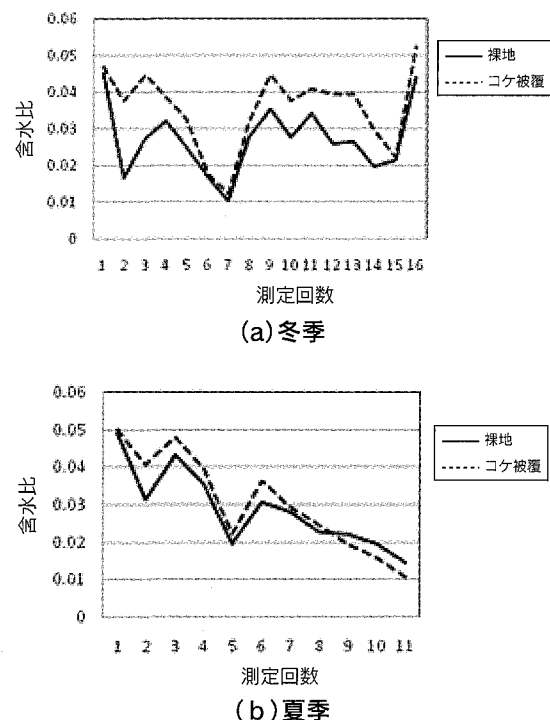


図2 コケが土壌水分量に及ぼす影響

わち冬季の夜間は保温効果が夏季は冷却効果があることになり、一年を通して屋上緑化が人間の生活環境を改善する効果があることになる。

降雨後しばらくはコケ被覆の方が裸地よりも水分が多いが、無降雨状態が続くと両者は同じになっていく(図2)。降雨が少量の場合、降雨はコケによって遮断されて土壤に浸透しないため、結

果としてコケが無い場合の水分量が多くなることがあった。乾燥したコケは約6~7mm程度の降雨を遮断することが実験により確かめられた。

### 3 コケが蒸発散量に及ぼす影響

3.1 実験方法：容器(縦31cm、横20.7cm、高さ10cm)2個を用意し、一方の容器の土壌表面にコケ(高さ2cm)を貼付けた。十分に灌水した後、コケ被覆と裸地及び水面の蒸発散量を測定した。裸地の場合はコケがないので蒸発量と呼ぶべきであるが、他の条件の場合と同じように蒸発散量と呼ぶことにした。

3.2 結果及び考察：冬季(2009年1月2日~3月21日)と夏季(2009年7月21日~9月29日)の測定結果によると、降雨後は裸地の蒸発散量が多いが、日にちが経過するとコケ被覆の場合よりも小さくなる。特に夏季は裸地の蒸発散量は急速に低下する。

コケ被覆の蒸発散量は裸地よりも長期にわたって一定の蒸発散量を維持するので屋上緑化の観点からは効果的と思われる。

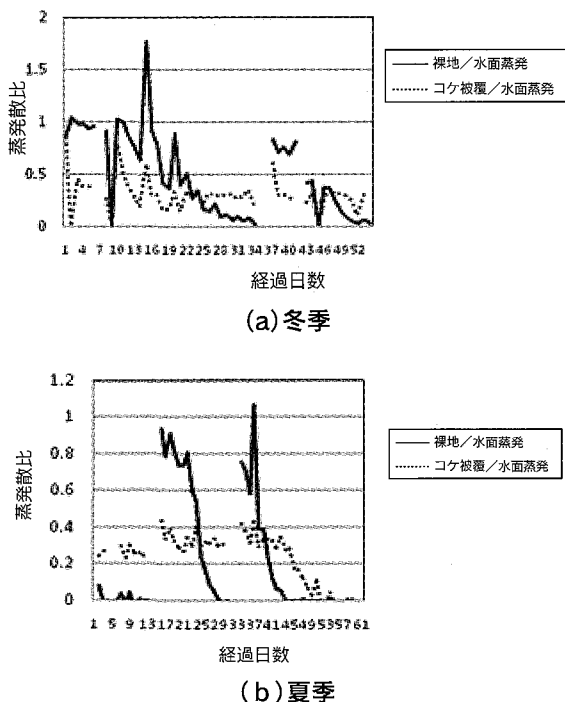


図3 コケが蒸発散量に及ぼす影響

一般的に水面蒸発量に対する裸地とコケ被覆の蒸発散量の比(蒸発散比)は土壌水分量が少なくなると小さくなる。

コケ被覆の場合は、コケが農地において蒸発を抑えるために使用されるマルチと同じ効果をもつために、裸地の場合よりも蒸発散比が小さくなる。

土壌水分量が多い場合の蒸発散比(蒸発能比)を1にして整理すると、裸地とコケ被覆の場合の蒸発散比と土壌水分量の関係は同じ傾向を示す(図4)。すなわち、蒸発散比が土壌水分量の減少に伴って小さくなる現象はコケの蒸発散特性よりも砂の保水性と透水性に大きく依存していることになる。

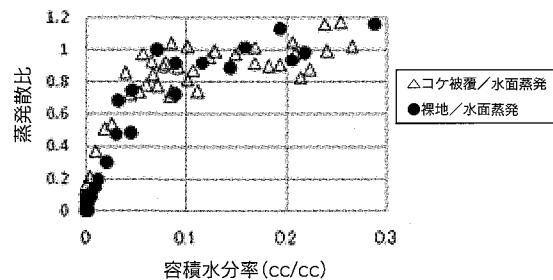


図4 蒸発散比と土壌水分量の関係

### 4 自然条件下のコケ被覆の場合の蒸発散量

コケは根がないので、剥いでマット状態で採取できるが、自然状態ではコケと砂層との間には腐植からなる薄い遷移層がある。これまでの実験ではマット状のコケを砂表面に置いただけで、コケと砂層との境界は不連続であった。

容器(縦31cm、横8cm、高さ18cm)に自然状態のコケと砂層を一体として採取した場合(自然状態)と砂の表面にコケを置いただけの状態(コケ被覆)の蒸発散量を比較した。また併せてコケを除いた裸地の状態(裸地状態)についても測定した。

夏季(2009年7月21日~11月12日)の測定結果を図5に示す。灌水後1カ月間ほどは、自然状態の方がコケ被覆の場合よりも蒸発散量が多いが、その後の蒸発散量は同じ程度となる。

気温、湿度、風速、日射などの気象条件によって決定される蒸発散要求量があり、土壌水分量が多く蒸発散層への水分補給が制限因子とならない場合、この要求量は蒸発散能となる。しかし、土壌の不飽和透水係数が小さい場合は土壌下層から上方への水分補給が不十分となり、実際の蒸発散量は蒸発散能よりも小さくなる。

コケ被覆状態ではコケと砂層の境界に空気層

が存在するために土壌からコケへの水分補給が不十分となり、またコケにより気象の影響が砂層に伝わりにくい。一方、自然状態では水分補給や気象の影響が連続的に行われるために、自然状態の蒸発散量が多くなる。しかし、日にちの経過とともに砂層の水分が減少すると両者は同じ傾向を示すようになる。

裸地状態と自然状態では、灌水直後は裸地状態の蒸発散量が自然状態よりも大きいのが、10日も経過すると裸地状態の蒸発散量は急激に減少する。一般に砂の場合は土壌水分量が減少すると急激に不飽和透水係数は減少するので、下層からの補給が不十分となり蒸発散量は小さくなるが、この場合でも砂層の下層の水分量は比較的が多い状態で維持されている。

従って適当な時期に降雨がある場合は、コケがあることにより蒸発散量は小さく、土壌水分は比較的によく保持されるが、乾燥期間が続くとコケがある場合の方が蒸発散量は多く推移するので、逆にコケがあることにより土壌水分が少なくなると思われる。

図6に自然状態の蒸発散量とコケ被覆及び裸

地状態の蒸発散量の比較を示す。コケ被覆の場合は概して自然状態よりも蒸発散量は小さい。裸地状態では灌水直後の蒸発散量が多い場合は裸地状態の蒸発散量が自然状態よりも多いが、しだいに自然状態よりも小さくなる。

### 5 おわりに

本報ではコケが地温と土壌水分に及ぼす影響について調べた。この結果、冬季の夜間は保温効果が夏季は冷却効果があり、コケが屋上緑化資材として有効であることがわかった。本研究では松原の状態に近い状態としてコケと砂層から成る実験系で行ったが、屋上緑化資材としてさらに有効活用するためには、土壌を使用せずにコケのみで屋上緑化を行う方法について検討する必要がある。現在は、コケの有効活用法としてコケを用いた作物栽培が可能かについて検討を行っている。

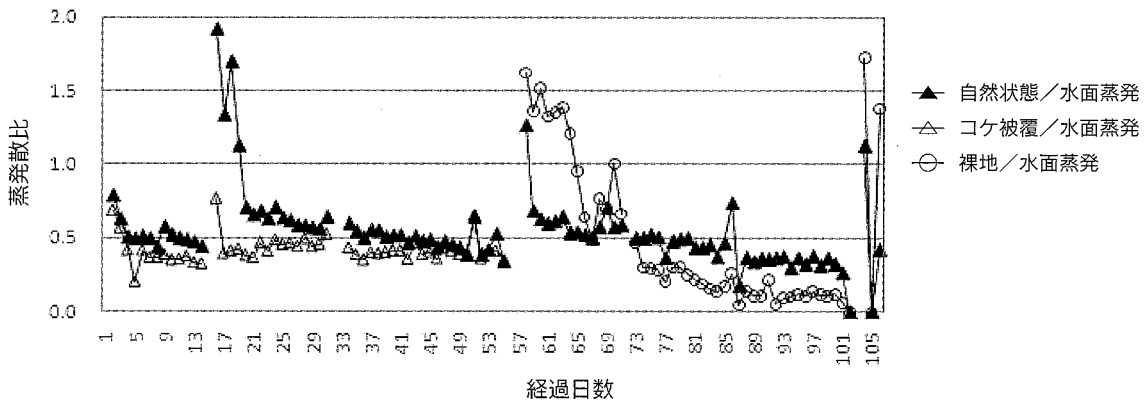


図5 コケの状態と蒸発散比

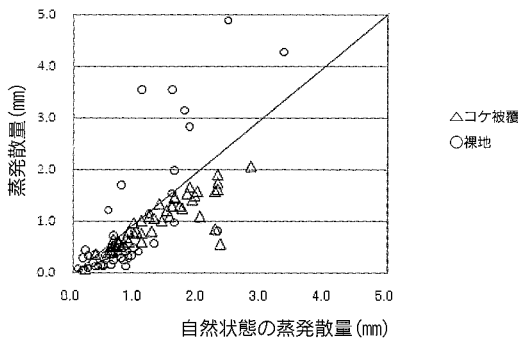


図6 自然状態の蒸発散量とコケ被覆及び裸地の蒸発散量

### 参考文献

- 1) 田中 明、真鍋将一(2009)：海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用(I)－松葉による屋上緑化に関する研究一、海岸林学会誌、8(1)、1-4
- 2) 田中 明、西村智恵(2009)：海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用(II)－松葉炭による水質浄化に関する研究一、海岸林学会誌、8(1)、5-9